

BEST AVAILABLE COPY
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-156921
(43)Date of publication of application : 15.06.1999

(51)Int.Cl. B29C 47/88
C08J 5/18
C08L 23/00
// B29K 23:00
B29L 7:00
C08L 23:02

(21)Application number : 09-286994 (71)Applicant : IDEMITSU PETROCHEM CO LTD
(22)Date of filing : 20.10.1997 (72)Inventor : FUJII JUNJI
YUKIMOTO TORU
FUJIWARA KENICHI

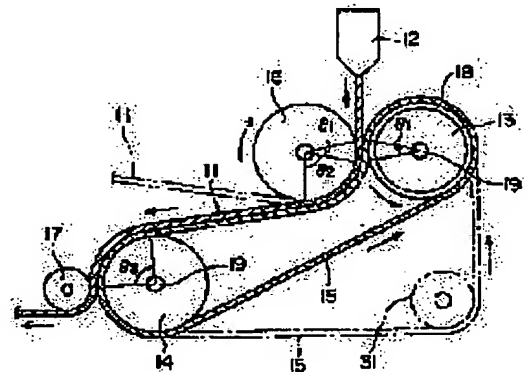
(30)Priority
Priority number : 08279380 Priority date : 22.10.1996 Priority country : JP
09263924 29.09.1997 JP

(54) SOFT TRANSPARENT POLYOLEFIN RESIN SHEET, AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a soft transparent polyolefin resin sheet safe against environment, excellent in optical and mechanical characteristics, and to produce the same without lowering transparency.

SOLUTION: A soft transparent polyolefin resin sheet 11 has characteristics such that (a) tensile elastic modulus is 20-1,000 MPa, (b) the average length of foreign matter having a refractive index different from that of a non-crystalline resin phase occupying the greater part of a vol. ratio is 10 μ m or less and the number of foreign matters within the arbitrary cross section of the sheet surface is 500/mm² or less and (c) the surface roughness Ra of at least one surface is set to 0.2 μ m or less.



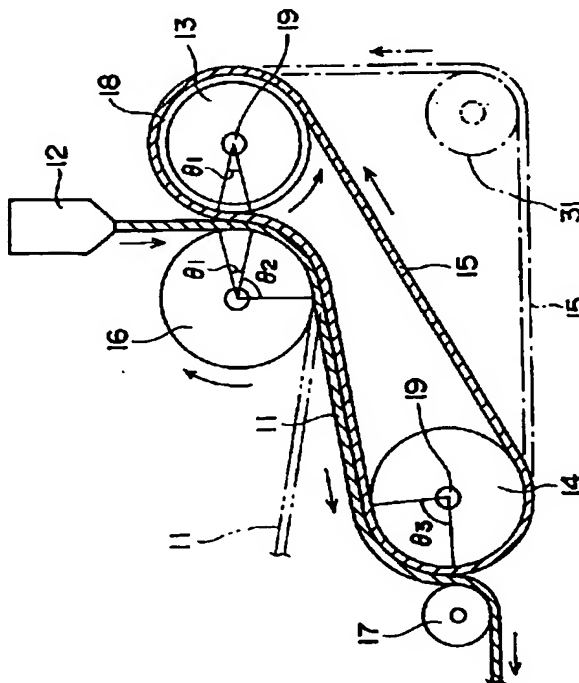
LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.12.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.03.2006
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)6月15日

審査請求 未請求 請求項の数30 OL (全 17 頁) 最終頁に続く



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記特性 (a) ~ (c) を有することを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

(a) 引張り弾性率が 20~1000MPa

(b) 体積分率の大部分を占める非結晶樹脂相とは異なる屈折率を有する異物の平均長さが $10\mu\text{m}$ 以下、かつシート面の任意の断面内における異物の個数が $500\text{個}/\text{mm}^2$ 以下

(c) 少なくとも一方の面の表面粗さ R_a が $0.2\mu\text{m}$ 以下

【請求項 2】 請求項 1 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、

多層構造を有し、両表面層の少なくとも一方の層は、硬質ポリプロピレン系樹脂よりなることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、ホモポリプロピレンの立体規則性について ^{13}C -NMR を用いて測定したペンタッド分率において、mmmm の割合 (PI 値) が 50~90% である低立体規則性ポリプロピレン系樹脂を用いることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、前記低立体規則性ポリプロピレン系樹脂の rrrr/ (1-mm) の値が 15~50% にあることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、前記低立体規則性ポリプロピレン系樹脂が、極限粘度 $[\eta]$ $0.5\sim 9.0\text{dl/g}$ の沸騰ヘプタン不溶性のポリプロピレン系樹脂 (50~95wt%) と、極限粘度 $[\eta]$ 1.2dl/g 以上の沸騰ヘプタン可溶性のポリプロピレン系樹脂 (5~50wt%) とから構成されていることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 6】 請求項 1 又は 2 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、エチレン-プロピレンランダム共重合体 (エチレン含有量 5~30wt%) を用いることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、エチレン (E) とプロピレン (P) の 4 個連続したユニット PPEP が、PP の連続部分に対してラセミのコンフィギュレーションを有するエチレン-プロピレンランダム共重合体の割合が極めて少ないことを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 8】 請求項 1 又は 2 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、非晶性のブテン-1-プロピレン共重合体を用いることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 9】 請求項 1 又は 2 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、非晶性のブテン-1-プロピレン共重合体とポリプロピレンとの混合物を用いることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 10】 請求項 1 又は 2 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、プロピレン-エチレン-ブテン-1 共重合体を用いることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 11】 請求項 1 又は 2 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、プロピレン-エチレン-ブテン-1 共重合体とポリプロピレンとの混合物を用いることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 12】 請求項 1 又は 2 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、リアクターブレンド型のエチレン-プロピレン共重合体エラストマーを含有することを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 13】 請求項 1 又は 2 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、リアクターブレンド型のエチレン-プロピレン-ブテン-1 共重合体を含有することを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 14】 請求項 1 又は 2 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、エチレン単独重合体及びエチレン- α -オレフィン共重合体より選ばれた少なくとも 1 種を用いることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 15】 請求項 14 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、前記エチレン単独重合体が高圧法低密度ポリエチレン及び低圧法低密度ポリエチレンより選ばれた少なくとも 1 種であることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 16】 請求項 14 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、前記エチレン- α -オレフィン共重合体が、チーグラ-ナッタ触媒系直鎖状低密度ポリエチレン、メタロセン触媒系直鎖状低密度ポリエチレン、メタロセン系の幾何拘束触媒を用いて重合された主鎖に長鎖分岐を有するエチレン-オクテン共重合体のうちの少なくとも 1 種であることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 17】 請求項 1~16 のいずれかに記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、前記表面層は、ホモポリプロピレン、エチレン-プロピレンランダム共重合体 (エチレン含有量 0.1~10wt%) 及びエチレン-ブテン-プロピレンランダム共重合体 (エチレン及びブテン含有量 0.1~10wt%) より選ばれた樹脂であることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン

樹脂シート。

【請求項 18】 軟質ポリプロピレン系樹脂よりなることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 19】 請求項 18 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、
水素添加スチレン・ブタジエンゴムが 2～30 重量% 配合されていることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 20】 請求項 18 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、
エチレン- α オレフィン共重合体が 2～30 重量% 配合されていることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 21】 請求項 18 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートにおいて、
エチレン・オクテン共重合体が 2～15 重量% 配合されていることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シート。

【請求項 22】 冷却ロールと、この冷却ロールと樹脂シートを介して当接する金属製エンドレス部材とを有し、前記冷却ロールと金属製エンドレス部材との間に樹脂シートが導入されてこの樹脂シートが冷却される部分の前記金属製エンドレス部材の背面側には弾性材が設けられた製造装置を使用した軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法であって、
熔融状態にある請求項 1～21 のいずれかに記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートを、前記冷却ロールと接触している前記金属製エンドレス部材と、前記冷却ロールとに略同時に接触するようにして前記冷却ロールと金属製エンドレス部材との間に導入し、
前記弾性材を弾性変形させながら前記軟質透明樹脂シートを面状に圧接して冷却することを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法。

【請求項 23】 請求項 22 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法において、
前記金属製エンドレス部材は、少なくとも 2 個のロール間に巻装され、前記弾性材はこれらのロールのうちの前記冷却ロール側の外周面に形成されていることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法。

【請求項 24】 請求項 22 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法において、
一方の前記金属製エンドレス部材と並走するように、前記冷却ロールを含んで他方の金属製エンドレス部材が巻装され、
熔融状態にある請求項 1～21 のいずれかに記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートを、前記一方と他方の金属製エンドレス部材に略同時に接触するようにして両金属製エンドレス部材の間に導入し、
前記弾性材を弾性変形させながら前記軟質透明樹脂シートを面状に圧接して冷却することを特徴とする軟質透明

ポリオレフィン樹脂シートの製造方法。

【請求項 25】 請求項 22 に記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法において、
前記弾性材はロールの外周面に形成され、前記金属製エンドレス部材は、この弾性材の外周面に筒状に形成されていることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法。

【請求項 26】 請求項 22～25 のいずれかに記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法において、
前記樹脂シートと直接接触している前記金属製エンドレス部材及び前記冷却ロールの温度を露点～50℃とすることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法。

【請求項 27】 請求項 22～26 のいずれかに記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法において、
前記弾性材の弾性変形を伴って前記樹脂シートを面状圧接する際の面圧を 0.1MPa～20.0MPa とすることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法。

【請求項 28】 請求項 22～27 のいずれかに記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法において、
前記弾性材は、その硬度 (JIS K6301 A 型に準拠) が 95 度以下であることを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法。

【請求項 29】 冷却用の水が流れるスリットが形成された水盤と、この水盤の下方に配置された水槽と、この水槽内に少なくとも一部分が水没して配置された挟圧用の一對のロールとが設けられた製造装置を使用した軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法であって、
熔融状態にある請求項 1～21 のいずれかに記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートを前記スリットに挿通させながら冷却用の水で冷却し、引き続きこの樹脂シートを前記水槽の水中に前記挟圧用の一對のロール間を通して導入することを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法。

【請求項 30】 請求項 22～29 のいずれかに記載の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法において、
得られた樹脂シートに対して、アニーリング処理を施すことを特徴とする軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、軟質透明樹脂シート及びその製造方法に関する。得られたシートは、食品、医薬品、衣料品等の包装用に利用できる。また、携帯用バッグ、文房具（多色ペンケース、チャック付きケース等）、化粧シート（建築材、家具等）、農業用温室

カバー、目薬ケース、CD-ROMケース、等にも使用できる。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】従来、柔軟性と耐熱性を有し、しかも強度の優れた樹脂シート（又はフィルム）として、ポリ塩化ビニルシートが広く使用されている。しかし、このようなポリ塩化ビニル（PVC）シートは、使用中に毒性のある可塑剤やモノマーがブリードアウトしたり、焼却した際に塩化水素や毒性のあるダイオキシンが発生したりして環境的にも問題があった。

【0003】このような問題点を解決するため、例えば、ポリエチレン系又はポリプロピレン系のシート又はフィルムが提案されている。このようなポリプロピレン系のシート又はフィルムの具体例としては、低立体規則性ポリプロピレンをベースとしたポリプロピレン系フィルム（特開平7-171849号公報）、ポリプロピレン層／ポリプロピレン-エチレン-ブテン-1共重合体層／ポリプロピレン層の積層ポリプロピレン系フィルム（特開平6-218892号公報）等がある。

【0004】しかし、ポリエチレン系シートは、透明性、光沢、耐熱性、腰の強さの点で、ポリ塩化ビニルシートほどではない。また、ポリプロピレン系のシートは、低温ヒートシール性と脆化温度の点でPVCより優れ、剛性、強度などの機械的性質はPVCに近くなるが、グロス、ヘイズなどの透明性、光沢の点ではPVCほどではない。

【0005】そこで、本発明は、環境に対して安全であり、かつ光学的及び機械的特性にも優れた軟質透明ポリオレフィン樹脂シート、及び透明性を低下させないで製造できるこの軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の第1発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、下記特性(a)～(c)を有することを特徴とする。

【0007】(a) 引張り弾性率が20～1000MPa

この引張り弾性率が20MPaより小さい場合には、シートの腰が弱すぎるため、実用上の価値が低くなる。また、1000MPaより大きい場合には、シートが硬質となって、ハンドリング性が不良になるため、目的とする用途に適さなくなる。好ましくは、50～800MPaである。

【0008】(b) 体積分率の大部分を占める非結晶樹脂組成とは異なる屈折率を有する異物の平均長さが $10\mu\text{m}$ 以下、かつシート面の任意の断面内における異物の個数が500個/ mm^2 以下

シートの透明性を損なう大きな原因の一つは、入射する光が異物により散乱させられることにある。前記異物の平均長さを $10\mu\text{m}$ 以下、かつシート面の任意の断面内における異物の個数が500個/ mm^2 以下とすることによ

り、この異物による散乱を大幅に減少させて、シートの透明性の低下を防止することができるようになる。

【0009】前記断面の方向は任意であり、シートの表面又は裏面に対して垂直断面又は水平断面のいずれでも良い。前記平均長さとは、異物の任意の断面の最長と最短の算術平均であり、例えば球体であれば直径である。前記異物の実体は、例えば前記非結晶樹脂相と同一の樹脂よりなる結晶相、前記非結晶樹脂相と異なる樹脂、これらの樹脂以外の有機物質、無機物質（炭酸カルシウム、タルク等である）。

【0010】前記異物の長さや個数は、次のような手段を用いて観察できる。異物がマトリクス樹脂とは屈折率の異なる透明体の場合、コントラストが得られる位相差顕微鏡を使用して測定可能である。また、小角光散乱法により大きさを測定することもできる。異物が結晶相の場合には、一般に分子鎖の凝集構造に光学的異方性があるため、偏向顕微鏡を使用して測定可能である。マトリクス樹脂と分子構造の全く異なる異物の場合、走査型電子顕微鏡や透過型電子顕微鏡を使用して観察できることもある。

【0011】(c) 少なくとも一方の面の表面粗さRaが $0.2\mu\text{m}$ 以下

前記異物による散乱以外にも、シートの透明性を損なう大きな原因の一つとして、入射する光がシート表面によって反射させられることにある。即ち、シートの表面に凹凸があると、光の入射角の関係で光が反射する割合が増して、いわゆる乱反射を生じさせる。また、シート表面の凹凸は、光沢の良否にも大きな影響を与える。表面粗さを、中心線平均粗さRaで定量的に表現した場合、 $0.2\mu\text{m}$ 以下とすることにより、乱反射や光沢の低下を防止することができるようになる。好ましくは、 $0.1\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $0.05\mu\text{m}$ 以下である。

【0012】前記表面粗さは、シート表面に対する研磨、コーティング、スクライビング、等の方法により制御することもできる。なお、本発明のシートは、厚さの比較的薄いフィルムと呼ばれるものであってもよい。

【0013】本発明の第2発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1発明において、多層構造を有し、両表面層の少なくとも一方の層は、硬質ポリプロピレン系樹脂よりなることを特徴とする。本軟質透明ポリオレフィン樹脂シートを多層構造とした場合、軟質透明ポリオレフィン樹脂の含有割合は、10wt%以上とするのが好ましい。この多層構造は、例えば共押出し等によって構成できる。

【0014】前記表面層を硬質ポリプロピレン系樹脂よりなる層とするのは、硬度を上げて耐擦傷性を良好にするためである。また、耐薬品性の向上、カーボンコピー、印刷等の被転写性の向上、中間層となる軟質樹脂成分のブリードアウトの防止を目的とするものである。

【0015】本発明の第3発明に係る軟質透明ポリオレ

フィン樹脂シートは、第1又は第2発明において、ホモポリプロピレンの立体規則性について ^{13}C -NMRを用いて測定したペンタッド分率において、 mmmm の割合(PI値)が50~90%である低立体規則性ポリプロピレン系樹脂を用いることを特徴とする。

【0016】前記 mmmm (00000) 又は (11111) は、アイソタクチックペンタッドである。 m はアイソタクチックヤードを示し、0,1 はポリマー鎖に沿った個々のモノマー単位のコンフィギュレーションを示し、0がある1つのコンフィギュレーションを表し、1はその反対のコンフィギュレーションを表す。PI (Pentad Isotacticity) 値は、ポリプロピレン分子鎖中のペンタッド単位でのアイソタクチック分率である。このアイソタクチック分率の測定法については、マクロモレキュールズ (Macromolecules) 6925 (1973) に発表されている。前記PI値が50%未満の場合には、耐熱性が悪化し、強度も低下する。90%を超えると、樹脂が硬くなり、軟質シートとしての使用が困難になる。本発明に係る低立体規則性ポリプロピレン系樹脂は、気相1段重合法又はスラリー1段重合法によって製造することができる(特開平3-14851号、特開平6-263934号)。

【0017】本発明の第4発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第3発明において、前記低立体規則性ポリプロピレン系樹脂の $\text{rrrr}/(1-\text{mmmm})$ の値が15~50%にあることを特徴とする。前記 rrrr は、いわゆるシンジオタクシティーの程度を表す。 $\text{rrrr}/(1-\text{mmmm})$ が15%未満の場合には、樹脂が硬くなり、軟質シートとしての使用が困難になる。50%を超えると、耐熱性が悪化し、強度も低下する。

【0018】本発明の第5発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第4発明において、前記低立体規則性ポリプロピレン系樹脂が、極限粘度 $[\eta]$ 0.5~9.0dl/gの沸騰ヘプタン不溶性のポリプロピレン系樹脂(50~95wt%)と、極限粘度 $[\eta]$ 1.2dl/g以上の沸騰ヘプタン可溶性のポリプロピレン系樹脂(5~50wt%)とから構成されていることを特徴とする。

【0019】沸騰ヘプタン不溶性のポリプロピレン系樹脂の $[\eta]$ が0.5dl/g未満では、耐衝撃性に著しく劣るようになり、9.0dl/gを超えると、成形が困難になる。沸騰ヘプタン可溶性のポリプロピレン系樹脂の $[\eta]$ が1.2dl/g未満では破断応力が低く、ゴム弾性が損なわれる虞れがある。なお、前記極限粘度 $[\eta]$ は、温度135℃のデカリン溶液中で測定した値である。

【0020】本発明の第6発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1又は第2発明において、エチレン-プロピレンランダム共重合体(エチレン含有量5~30wt%)を用いることを特徴とする。

【0021】本発明の第7発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第6発明において、エチレン(E)とプロピレン(P)の4個連続したユニットPPEPが、PPの

連続部分に対してラセミのコンフィギュレーションを有するエチレン-プロピレンランダム共重合体の割合が極めて少ないことを特徴とする。前記具体的割合は、1%未満であることが好ましい。1%未満とすることにより、柔軟性、引っ張り強度、耐熱性及び加工性に優れたものとなる。この割合の測定は、例えば"POLYMER"第29巻第2208頁(1988年)及び"POLYMER"第29巻第138頁(1988年)に記載の方法によって行うことができる。

【0022】本発明の第8発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1又は第2発明において、非晶性のブテン-1-プロピレン共重合体を用いることを特徴とする。

【0023】本発明の第9発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1又は第2発明において、非晶性のブテン-1-プロピレン共重合体とポリプロピレンとの混合物を用いることを特徴とする。

【0024】本発明の第10発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1又は第2発明において、プロピレン-エチレン-ブテン-1共重合体を用いることを特徴とする。

【0025】本発明の第11発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1又は第2発明において、プロピレン-エチレン-ブテン-1共重合体とポリプロピレンとの混合物を用いることを特徴とする。

【0026】本発明の第12発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1又は第2発明において、リアクターブレンド型のエチレン-プロピレン共重合体エラストマーを含有することを特徴とする。

【0027】本発明の第13発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1又は第2発明において、リアクターブレンド型のエチレン-プロピレン-ブテン-1共重合体を含有することを特徴とする。

【0028】本発明の第14発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1又は第2発明において、エチレン単独重合体及びエチレン- α -オレフィン共重合体より選ばれた少なくとも1種を用いることを特徴とする。

【0029】本発明の第15発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第14発明において、前記エチレン単独重合体が高圧法低密度ポリエチレン及び低圧法低密度ポリエチレンより選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする。

【0030】本発明の第16発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第14発明において、前記エチレン- α -オレフィン共重合体が、チーグラ-ナッタ触媒系直鎖状低密度ポリエチレン、メタロセン触媒系直鎖状低密度ポリエチレン、メタロセン系の幾何拘束触媒を用いて重合された主鎖に長鎖分岐を有するエチレン-オクテン共重合体のうちの少なくとも1種であることを特徴とする。

【0031】本発明の第17発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第1～第16発明のいずれかにおいて、前記表面層は、ホモポリプロピレン、エチレン-プロピレンランダム共重合体（エチレン含有量0.1～10wt%）及びエチレン-ブテン-プロピレンランダム共重合体（エチレン及びブテン含有量0.1～10wt%）より選ばれた樹脂であることを特徴とする。

【0032】本発明の第18発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、軟質ポリプロピレン系樹脂よりなることを特徴とする。前記軟質とは、シートの引張り弾性率が1000MPa以下であることを意味する。好ましくは800MPa以下、より好ましくは600MPa以下である。前記軟質ポリプロピレン系樹脂の具体例には、エチレン-プロピレン共重合樹脂、エチレン-プロピレン-ジエン共重合樹脂、プロピレン-ヘキセン共重合樹脂（特開昭49-53983号公報）、弾性ポリプロピレン（特開昭61-179247号公報）、アタクチックポリプロピレン（特開昭63-243106号公報）、低立体規則性の軟質ポリプロピレン（特開平3-14851号公報、特開平6-263934号公報）等が含まれる。

【0033】この軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの層構造は任意であり、例えば単層構造でも、共押出しによる多層構造でもよい。また、本発明のシートには、厚さの比較的薄いフィルムも含まれる。本発明の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートによれば、ポリ塩化ビニルが含まれていないため、有害ガス発生がなくなり、環境に対して安全である。また、軟質ポリプロピレン系樹脂よりなるため、透明性、ヘイズ、グロス等の光学的特性が向上し、耐熱性、機械的強度、腰の強さも良好なものとなる。

【0034】本発明の第19発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第18発明において、水素添加スチレン-ブタジエンゴムが2～30重量%配合されていることを特徴とする。前記水素添加SBRの配合量が2重量%未満の場合、改質（軟質化）の効果がなくなる。30重量%を超えると、べたつきが生じて外観不良となり、また成形の際、ネックインが大きくなって、安定な吐出ができなくなる。好ましくは、5～20重量%である。

【0035】本発明の第20発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートは、第18発明において、エチレン- α オレフィン共重合体が2～30重量%配合されていることを特徴とする。前記 α オレフィンとしては、例えば炭素数3～8の α オレフィンを使用できる。前記エチレン- α オレフィン共重合体の配合量が2重量%未満の場合、改質（軟質化）の効果が少なくなる。30重量%を超えると、べたつきが生じて外観不良となり、また成形の際、ネックインが大きくなって、安定な吐出ができなくなる。好ましくは、5～20重量%である。

【0036】本発明の第21発明に係る軟質透明ポリオ

レフィン樹脂シートは、第18発明において、エチレン・オクテン共重合体が2～15重量%配合されていることを特徴とする。前記エチレン・オクテン共重合体の配合量が2重量%未満の場合、改質（軟質化）の効果が少なくなる。30重量%を超えると、べたつきが生じて外観不良となり、また成形の際、ネックインが大きくなって、安定な吐出ができなくなる。好ましくは、5～20重量%である。

【0037】なお、第1～第21発明の軟質透明ポリオレフィン樹脂シートには、特性を阻害しない範囲内で、酸化防止剤、アンチブロッキング剤、滑剤、核剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、耐候剤、抗菌剤、石油樹脂、等を添加してもよい。

【0038】本発明の第22発明は、冷却ロールと、この冷却ロールと樹脂シートを介して当接する金属製エンドレス部材とを有し、前記冷却ロールと金属製エンドレス部材との間に樹脂シートが導入されてこの樹脂シートが冷却される部分の前記金属製エンドレス部材の背面側には弾性材が設けられた製造装置を使用した軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法であって、熔融状態にある第1～第21発明のいずれかの軟質透明ポリオレフィン樹脂シートを、前記冷却ロールと接触している前記金属製エンドレス部材と、前記冷却ロールとに略同時に接触するようにして前記冷却ロールと金属製エンドレス部材との間に導入し、前記弾性材を弾性変形させながら前記軟質透明樹脂シートを面状に圧接して冷却することを特徴とする。

【0039】前記熔融状態にある樹脂シートは、例えば押出機のダイより押し出された直後の樹脂シートである。前記弾性材の材質としては、フッ素系ゴム、シリコン系ゴム、EPDM等を使用できる。また、弾性材の厚さは、弾性変形して良好な面圧を得るために、3mm以上が好ましい。前記金属製エンドレス部材及びロールの樹脂シートと接触する表面は、鏡面とすることが好ましく、例えば表面粗さ0.5 S以下とする。エンドレス部材の材質としては、ステンレス鋼、炭素鋼、チタン合金等を使用できる。エンドレス部材の厚さは任意であるが、強度的に0.3mm以上が好ましい。

【0040】本発明では、前記弾性材の弾性変形を伴って前記樹脂シートを面状に圧接して冷却するため、冷却と鏡面転写の効率が高まる。また、前記樹脂シートを、前記冷却ロールと接触している前記金属製エンドレス部材と、前記冷却ロールとに略同時に接触するようにして前記冷却ロールと金属製エンドレス部材との間に導入することにより、樹脂シートの圧接と冷却を同時に行うことが可能になり、樹脂シートの透明性を高めることができる。仮に、樹脂シートを金属製エンドレス部材又は冷却ロールに先に接触させた場合、シート両面への鏡面転写がなされる前に樹脂シートの冷却、固化が進んでしまうことになる。

【0041】本発明の第23発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法は、第22発明において、前記金属製エンドレス部材は、少なくとも2個のロール間に巻装され、前記弾性材はこれらのロールのうちの前記冷却ロール側の外周面に形成されていることを特徴とする。即ち、本発明では、前記金属製エンドレス部材が少なくとも2個のロール間に巻装された金属製エンドレスベルトとなっている。なお、金属製エンドレスベルト内には、前記2個のロール以外のロールとして、冷却ロール又は張力調整用のロールが設けられていてもよい。

【0042】本発明の第24発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法は、第22発明において、一方の前記金属製エンドレス部材と並走するように、前記冷却ロールを含んで他方の金属製エンドレス部材が巻装され、熔融状態にある第1～第21発明のいずれかの軟質透明ポリオレフィン樹脂シートを、前記一方と他方の金属製エンドレス部材に略同時に接触するようにして両金属製エンドレス部材の間に導入し、前記弾性材を弾性変形させながら前記軟質透明樹脂シートを面状に圧接して冷却することを特徴とする。即ち、本発明の場合、2本の金属製エンドレス部材で軟質透明ポリオレフィン樹脂シートを挟んで冷却するものである。

【0043】本発明の第25発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法は、第22発明において、前記弾性材はロールの外周面に形成され、前記金属製エンドレス部材は、この弾性材の外周面に筒状に形成されていることを特徴とする。即ち、本発明では、前記金属製エンドレス部材がロールの外層として形成されている。

【0044】本発明の第26発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法は、第22～第25発明のいずれかにおいて、前記樹脂シートと直接接触している前記金属製エンドレス部材及び前記冷却ロールの温度を露点～50℃とすることを特徴とする。前記樹脂シートを冷却するための金属製エンドレス部材及びロールの温度が露点より低い場合には、シートに水滴斑が発生する。また、50℃を超える場合には、良好な透明性が得られなくなる。好ましくは、30℃以下である。

【0045】本発明の第27発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法は、第22～第26発明のいずれかにおいて、前記弾性材の弾性変形を伴って前記樹脂シートを面状圧接する際の面圧を0.1MPa～20.0MPaとすることを特徴とする。面圧を前記0.1MPaより低くすると、鏡面転写と冷却の効率が劣るようになり、また面圧を前記20.0MPaより高くすると、エンドレスベルトの場合には張力が高くなるため、寿命の点から好ましくない。

【0046】本発明の第28発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法は、第22～第27発明

のいずれかにおいて、前記弾性材は、その硬度（JIS K6301A型に準拠）が95度以下であることを特徴とする。前記硬度が95度より大きい場合には、弾性力が弱くなり、樹脂シートを、冷却ロールと金属製エンドレス部材に略同時に接触させる際に樹脂バンクが生じやすくなる。

【0047】本発明の第29発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法は、冷却用の水が流れるスリットが形成された水盤と、この水盤の下方に配置された水槽と、この水槽内に少なくとも一部分が水没して配置された挟圧用の一對のロールとが設けられた製造装置を使用した軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法であって、熔融状態にある第1～第21発明のいずれかの軟質透明ポリオレフィン樹脂シートを前記スリットに挿通させながら冷却用の水で冷却し、引き続きこの樹脂シートを前記水槽の水中に前記挟圧用の一對のロール間を通して導入することを特徴とする。前記冷却用の水の温度は、10℃以下が好ましい。この水には、必要に応じて塩化カルシウムを添加しておいてもよい。

【0048】本発明の第30発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法は、第22～第29発明のいずれかにおいて、得られた樹脂シートに対して、アニーリング処理を施すことを特徴とする。前記アニーリング処理は、例えば80～130℃、好ましくは110～130℃で行う。このアニーリング処理によって、シート表面の硬度を増加させることができるようになる。

【0049】

【発明の実施の形態】【第1実施形態】図1を参照して本実施形態に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11及びその製造方法を説明する。先ず、本実施形態の製造方法において使用する製造装置の構成を説明する。この製造装置は、押出機（図示せず）のTダイ12と、第1の冷却ロール13と第2の冷却ロール14との間に巻装された金属製エンドレスベルト15と、樹脂シート11と金属製エンドレスベルト15を介して第1の冷却ロール13と接触する第3の冷却ロール16と、第2の冷却ロール14の近傍に設けられた第4のロール17とを備えて構成されている。

【0050】前記第1の冷却ロール13は、その外周面にフッ素ゴム等の弾性材18が被覆されている。この弾性材18は、その硬度（JIS K6301 A型に準拠）が95度以下、厚さが3mm以上のものである。前記金属製エンドレスベルト15は、ステンレス等よりなり、表面粗さが0.5 S以下の鏡面を有している。第1と第2の冷却ロール13、14の少なくとも一方は、その回転軸19が回転駆動手段（図示せず）と連結されている。

【0051】前記第3の冷却ロール16も、表面粗さが0.5 S以下の鏡面を有している。そして、この冷却ロール16は、樹脂シート11と金属製エンドレスベルト15を介して第1の冷却ロール13と接触し、しかもエンドレスベルト15でこの冷却ロール16側に押圧された樹脂シート11を抱き込むようにして設けられている。即ち、金属製エン

ドレスベルト15とこのエンドレスベルト15と接触している樹脂シート11は、第3の冷却ロール16の外周面の一部に巻き付くようにして蛇行している。前記第4のロール17は、樹脂シート11がエンドレスベルト15を介して第2の冷却ロール14に圧接されるように樹脂シート11をガイドするものである。

【0052】冷却ロールのうち、前記第1及び第3の冷却ロール13, 16には、表面の温度調整を可能とする水冷式等の温度調整手段（図示せず）が設けられている。他の冷却ロール14には、温度調整手段は特に設けられていないが、設けても良い。なお、図1に一点鎖線で示したように、エンドレスベルト15内の第1の冷却ロール13の前に更に冷却ロール31を設けて第1の冷却ロール13に到るエンドレスベルト15の上流部分を予め冷却するようにしてもよい。また、この冷却ロール31は、エンドレスベルト15の張力調整用としても機能する。

【0053】次に、上記製造装置を使用した本実施形態の軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11の製造方法を説明する。まず、樹脂シート11と直接接触する金属製エンドレスベルト15及び第3の冷却ロール16の表面温度が50℃以下、露点以上に保たれるように、各冷却ロール13, 14, 16の温度制御をしておく。また、押出機に供給する樹脂シート11の原料は、単層系の場合には軟質ポリプロピレン系樹脂のペレット、多層系の場合には更に硬質ポリプロピレン系のペレットも用意する。

【0054】そして、前記樹脂シート11の原料を押出機に投入して熔融混練した後、Tダイ12より押し出された樹脂シート11を、第1の冷却ロール13と接触しているエンドレスベルト15と、第3の冷却ロール16とに略同時に接触するようにして第1と第3の冷却ロール13, 16の間に導入し、これらの第1と第3の冷却ロール13, 16で樹脂シート11を圧接して50℃以下に冷却する。この際、弾性材18は、第1と第3の冷却ロール13, 16間の押圧力で圧縮されるようにして弾性変形し、この弾性材18が弾性変形している両ロール13, 16の中心からの角度 $\theta 1$ 部分において樹脂シート11は、両ロール13, 16による面状圧接となっている。この際の面圧は、0.1MPa～20.0MPaである。

【0055】引き続き、この樹脂シート11を前記鏡面のエンドレスベルト15で第3の冷却ロール16に対して圧接して50℃以下に冷却する。エンドレスベルト15でこの冷却ロール16側に押圧された樹脂シート11は、冷却ロール16の中心からの角度 $\theta 2$ で冷却ロール16に抱き込まれ、樹脂シート11は、この抱き角度 $\theta 2$ 部分においてエンドレスベルト15と第3の冷却ロール16により面状に圧接されている。この際の面圧は、0.01MPa～0.5MPaである。

【0056】次に、樹脂シート11をエンドレスベルト15に重なるように沿わせた状態でエンドレスベルト15の回転と共に第2の冷却ロール14側に移動させ、この樹脂シート11をエンドレスベルト15を介して第2の冷却ロール

14に対して圧接して50℃以下に冷却して本実施形態の軟質透明樹脂シート11を製造する。樹脂シート11を第4のロール17のガイドによりこの冷却ロール14側に押圧した際、この樹脂シート11は、エンドレスベルト15を介して冷却ロール14の中心からの角度 $\theta 3$ 部分において面状に圧接されている。この際の面圧は、0.01MPa～0.5MPaである。なお、図1の2点鎖線で示すように、樹脂シート11は、第1と第3の冷却ロール13, 16で冷却した後、直ちにエンドレスベルト15から剥離して引き取るようにしてもよい。

【0057】本実施形態によれば、ポリオレフィン系樹脂を原料としてTダイ12より押し出された熔融樹脂シート11に対して、弾性材18が弾性変形している第1と第3のロール13, 16の角度 $\theta 1$ 部分において両ロール13, 16によるシート11の面状圧接と冷却を行い、引き続き、角度 $\theta 2$ 部分において金属製エンドレスベルト15と第3の冷却ロール16によるシート11の面状圧接と冷却を行った後、第2の冷却ロール14の角度 $\theta 3$ 部分においてエンドレスベルト15と第2の冷却ロール14によるシート11の面状圧接と冷却を行うため、得られたシート11は下記特性（a～c）を有している。

【0058】（a）引張り弾性率が20～1000MPa

（b）体積分率の大部分を占める非結晶樹脂組成とは異なる屈折率を有する異物の平均長さが10 μ m以下、かつシート面の任意の断面内における異物の個数が500個/mm²以下

（c）少なくとも一方の面の表面粗さRaが0.2 μ m以下

【0059】〔第2実施形態〕図2を参照して本実施形態に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11及びその製造方法を説明する。本実施形態の製造方法において使用する製造装置は、金属製エンドレス部材として、第1実施形態に係る、第1の冷却ロール13と第2の冷却ロール14との間に巻装された金属製エンドレスベルト15の代わりに、第1の冷却ロール13の弾性材18の外周面に形成された金属製エンドレス層20となっている。

【0060】本実施形態の装置を使用した製造方法では、ポリオレフィン系樹脂を原料としてTダイ12より押し出された熔融樹脂シート11に対して、弾性材18が弾性変形している第1と第3のロール13, 16の角度 $\theta 1$ 部分において、両ロール13, 16によるシート11の面状圧接と冷却が行われて前記特性（a～c）を有するシート11が得られる。

【0061】〔第3実施形態〕図3を参照して本実施形態に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11及びその製造方法を説明する。まず、本実施形態で使用する製造装置の構成を説明する。この製造装置は、押出機のTダイ12と、第1の冷却ロール21と第2の冷却ロール22との間に巻装された第1の金属製エンドレスベルト23と、第3の冷却ロール24と第4の冷却ロール25との間に巻装された第2の金属製エンドレスベルト26と、第4の冷却口

ール25の近傍に設けられた第5のロール27と、エンドレスベルト23, 26 への付圧手段として設けられた2対のロール28, 29 とを備えて構成されている。

【0062】前記第1の冷却ロール21は、その表面にフッ素ゴム等の弾性材18が被覆されている。この弾性材18は、その硬度（JIS K6301 A 型に準拠）が95度以下、厚さが3mm以上のものである。前記第1と第2の金属製エンドレスベルト23, 26 は、第1と第2のロール21, 22間及び第3と第4のロール24, 25 間において、軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を挟んで並走するように設けられている。これらのエンドレスベルト23, 26 は、それぞれステンレス等よりなり、表面粗さが0.5 S以下の鏡面を有している。

【0063】前記付圧手段となる2対のロール28, 29 は、第1と第2のロール21, 22間及び第3と第4のロール24, 25 間の略中間において両エンドレスベルト23, 26 を挟んで対向するようにして設けられている。上下のロール28, 29 間には、多少間隔があいている。なお、対となっている各ロール28, 29 は、対向させないで互いにずらせて配置してもよい。前記第5のロール27は、軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11が第2のエンドレスベルト26を介して第4の冷却ロール25に圧接されるように樹脂シート11をガイドするものである。前記各冷却ロール21, 22, 24, 25 には、表面の温度調整を可能とする水冷式等の温度調整手段（図示せず）が設けられている。

【0064】次に、上記製造装置を使用した本実施形態の軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11の製造方法を説明する。まず、軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11と直接接している金属製エンドレスベルト23, 26 の表面温度が50℃以下、露点以上に保たれるように、各冷却ロール21, 22, 24, 25の温度制御をしておく。

【0065】そして、押出機のTダイ12より押出された軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を、第1の冷却ロール21と接触している第1の金属製エンドレスベルト23と、第3の冷却ロール24と接触している第2の金属製エンドレスベルト26とに略同時に接触するようにして第1と第2の金属製エンドレスベルト23, 26 の間に導入し、第1と第3の冷却ロール21, 24 で軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を圧接して50℃以下に冷却する。この際、第1と第3の冷却ロール21, 24 間の押圧力で弾性材18が圧縮されるようにして弾性変形し、弾性材18が弾性変形している両ロール21, 24 の中心からの角度 $\theta 1$ 部分において樹脂シート11は、両ロール21, 24によって面状に圧接されている。この際の面圧は、0.1MPa～20.0MPaである。

【0066】引き続き、両エンドレスベルト23, 26 が並走する区間において、付圧手段となる2対のロール28, 29 で両エンドレスベルト23, 26 に挟まれた軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を圧接して50℃以下に冷却する。上下のロール28, 29 間における両エンドレスベルト

23, 26 で挟まれた樹脂シート11は、対のロール28, 29 の押圧力によって面状に圧接されている。この際の面圧は、0.01MPa～0.5MPaである。

【0067】次に、前記軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を両エンドレスベルト23, 26の回転と共に第2と第4の冷却ロール22, 25 に移動させ、この樹脂シート11を第2のエンドレスベルト26を介して第4の冷却ロール25に対して圧接して50℃以下に冷却する。第5のロール27でガイドされてこの冷却ロール25側に押圧されたポリオレフィン樹脂シート11は、冷却ロール25の中心からの角度 $\theta 3$ 部分においてエンドレスベルト26に面状に圧接されている。この際の面圧は、0.01MPa～0.5MPaである。

【0068】本実施形態によれば、弾性材18が弾性変形している第1と第3のロール21, 24の角度 $\theta 1$ 部分における両ロール21, 24 とエンドレスベルト23, 26 によるシート11の面状圧接と冷却、付圧手段となる2対のロール28, 29 間におけるシート11の面状圧接と冷却及び角度 $\theta 3$ 部分における第2の金属製エンドレスベルト26と第4の冷却ロール25によるシート11の面状圧接と冷却によって、前記特性（a～c）を有するシート11が得られる。

【0069】〔第4実施形態〕本実施形態に係る製造方法において使用する装置の構成は、第1実施形態と同じである。この製造装置を使用した軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11の製造方法は、第1実施形態と同様であるが、押出機に供給する樹脂シート11の原料として、軟質ポリプロピレン系樹脂よりなるペレット、及びこの樹脂に水素添加SBR、エチレン- α オレフィン共重合体、エチレン・オクテン共重合体のうちの1種が配合されたペレットを用意する。

【0070】本実施形態によれば、軟質ポリプロピレン系樹脂、又はこの樹脂に水素添加SBR、エチレン- α オレフィン共重合体、エチレン・オクテン共重合体のうちの1種が配合されたものを原料としてTダイ12より押し出された樹脂シート11に対して、弾性材18が弾性変形している第1と第3のロール13, 16の角度 $\theta 1$ 部分において両ロール13, 16 によるシート11の面状圧接と冷却を行い、引き続き、角度 $\theta 2$ 部分において金属製エンドレスベルト15と第3の冷却ロール16によるシート11の面状圧接と冷却を行った後、第2の冷却ロール14の角度 $\theta 3$ 部分においてエンドレスベルト15と第2の冷却ロール14によるシート11の面状圧接と冷却を行うため、高透明性の樹脂シート11を高速度で製造することができる。

【0071】〔第5実施形態〕図4を参照して本実施形態に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11の製造方法を説明する。まず、本実施形態で使用する製造装置の構成を説明する。この装置は、押出機のTダイ12と、水盤31と、この水盤31の下方に配置された水槽32と、この水槽32内に配置されたシート挟圧用の一對のロール33とを備えて構成されている。また、樹脂シート11のガイド

用のガイドロール34が水槽32内と水槽32の近傍に配置されている。

【0072】前記水盤31は、その中央に冷却用の水が流れるスリット35が形成されている。このスリット35の長さは、樹脂シート11の幅より若干大きめとなっている。前記一對のロール33は、両ロール33が対向して配置され、これらのロール33間の隙間がスリット35の下方に位置するように設けられている。これらのロール33は、前記水槽32内の水36に半分程度が没するようにして配置されている。この装置を使用して次のように軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を製造する。

【0073】押出機のTダイ12より押出された軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を前記スリット35に挿通させながら冷却用の水36で冷却する。引き続き、この樹脂シート11を水槽32の水36中に挾圧用の一對のロール33間を通して導入し、ガイドロール34を介して水槽32外に引き取る。

【0074】また、前記第1～第5実施形態で得られた樹脂シート11に対して、アニーリング処理を施してもよい。このアニーリング処理は、加熱ロール、又は加熱ロール間に巻装されたベルトを介して行うことができる。これらの加熱ロール又は加熱ロールの個数は任意である。または、この樹脂シート11を加熱して、熔融状態の樹脂シート11に対して第1実施形態と同様の処理を施してもよい。

【0075】

【実施例】〔実施例1～17〕上記第1実施形態において、各実施例のシート原料の具体例、配合割合等を下記のように変えて樹脂シート11を製造した。実施例1～8の樹脂シート11は、単層構造である。各実施例の樹脂シート11が有する前記特性(a～c)を表1に示す。

押出機の直径…90mm。

Tダイの幅…800mm。

弾性材…材質：シリコーンゴム、厚さ：10mm、硬度：30度。

【0076】シートの引取り速度…16m/min。

シートと接触しているエンドレスベルトとロールの表面温度…20℃。

実施例1の軟質ポリオレフィン系樹脂…低立体規則性ホモポリプロピレン(MI:3.1g/10分、密度:0.90g/cm³、引張り弾性率:500MPa、PI:76%、rrrr/(1-mm m):24.2%、沸騰ヘプタン不溶分:90wt%)。出光石油化学株式会社製TP0 E-2900(商品名)。シートの厚さ…0.2mm。

【0077】実施例2の軟質ポリオレフィン系樹脂…多段の重合リアクタを用いて合成され、約43wt%のエチレン-プロピレンゴム(EPR)成分が均一に微分散した形態を有するエチレン-プロピレン共重合体(MI:0.84g/10分、密度:0.89g/cm³、引張り弾性率:150MPa)。ハイモント社製キャタロイ KS-082P(商品名)。

シートの厚さ…0.3mm。

【0078】実施例3の軟質ポリオレフィン系樹脂…多段の重合リアクタを用いて合成され、約50wt%のEPR成分が均一に微分散した形態を有するエチレン-プロピレン共重合体(MI:0.60g/10分、密度:0.89g/cm³、引張り弾性率:100MPa)。ハイモント株式会社製キャタロイ KS-052P(商品名)。シートの厚さ…0.3mm。
実施例4の軟質ポリオレフィン系樹脂…エチレン20wt%とプロピレン80wt%から1段のリアクタでソフトセグメントとハードセグメントを生成させたエチレン-プロピレンランダム共重合体(MI:1.50g/10分、密度:0.88g/cm³、引張り弾性率:100MPa)。株式会社トクヤマ製PER T-310E(商品名)。シートの厚さ…0.2mm。

【0079】実施例5の軟質ポリオレフィン系樹脂…エチレン10wt%とプロピレン90wt%から実施例4と同様に合成したエチレン-プロピレンランダム共重合体(MI:1.50g/10分、密度:0.88g/cm³、引張り弾性率:120MPa)。株式会社トクヤマ製PER T-310J(商品名)。シートの厚さ…0.2mm。

実施例6の軟質ポリオレフィン系樹脂…実施例1と同じ低立体規則性ホモポリプロピレン70wt%と、水素添加ステレン・ブタジエンゴム(日本合成ゴム株式会社製ダイナロン 1320P、商品名)30wt%とがブレンドされた樹脂組成物。シートの厚さ…0.3mm。

【0080】実施例7の軟質ポリオレフィン系樹脂…実施例1と同じ低立体規則性ホモポリプロピレン80wt%と、エチレン・プロピレンゴム(EPR)(三井石油化学株式会社製タフマーP0280、商品名)20wt%とがブレンドされた樹脂組成物。シートの厚さ…0.3mm。
実施例8の軟質ポリオレフィン系樹脂…実施例1と同じ低立体規則性ホモポリプロピレン85wt%と、エチレン・オクテン共重合体(ダウ・ケミカル株式会社製エンゲージ EG-8200、商品名)15wt%とがブレンドされた樹脂組成物。シートの厚さ…0.3mm。

【0081】実施例9～11の樹脂シート11は、2層構造である。

実施例9の一方の層の軟質ポリオレフィン系樹脂…低圧法直鎖状低密度ポリエチレン(L-LDPE、MI:3g/10分、密度:0.907g/cm³)。出光石油化学株式会社製モアテックV-0398CN(商品名)。厚さ…120μm。

実施例9の他方の層の樹脂…硬質ポリプロピレン系樹脂。出光石油化学株式会社製F-704NP(商品名)。厚さ…80μm。

実施例10の一方の層の軟質ポリオレフィン系樹脂…メタロセン系の幾何拘束触媒を用いて重合された主鎖に長鎖分岐を有するエチレン-オクテン共重合体(MI:1g/10分、密度:0.902g/cm³)。米国ダウ社製プラストマー アフィニティPL1880(商品名)。厚さ…120μm。

実施例10の他方の層の樹脂…硬質ポリプロピレン系樹脂。出光石油化学株式会社製F-704NP(商品名)。厚さ…80μm。

…80 μm 。

【0082】実施例11の一方の層の軟質ポリオレフィン系樹脂…メタロセン系の幾何拘束触媒を用いて重合された主鎖に長鎖分岐を有するエチレン-オクテン共重合体 (MI: 1g/10分、密度: 0.902g/cm³)。米国ダウ社製プラストマー アフィニティPL1880 (商品名)。厚さ…160 μm 。

実施例11の他方の層の樹脂…硬質ポリプロピレン系樹脂。出光石油化学株式会社製F-704NP (商品名)。厚さ…40 μm 。

【0083】実施例12~17の樹脂シート11は、3層構造である。

実施例12~14の中間層の軟質ポリオレフィン系樹脂…ブテン-1 (35wt%) とプロピレン (65wt%) のランダム共重合により合成した非晶質ポリオレフィン (密度: 0.86g/cm³、190℃の溶融粘度: 10000cps) 50wt% と、結晶性ポリプロピレン (MI: 1.00g/10分、密度: 0.90g/cm³) 50wt% とがブレンドされた樹脂組成物 (引張り弾性率: 100MPa)。宇部レキセン株式会社製CAP-355 (商品名)。中間層の厚さ…0.16mm。

実施例12~14の両表面層の樹脂…硬質ポリプロピレン系樹脂。出光石油化学株式会社製F-704NP (商品名)。各表面層の厚さ…0.02mm。

【0084】実施例15の中間層の軟質ポリオレフィン系樹脂…高圧法低密度ポリエチレン (LDPE、MI: 4g/10分、密度: 0.921g/cm³)。東ソー株式会社製ベトロセン190 (商品名)。中間層の厚さ…0.16mm。

実施例15の両表面層の樹脂…ランダムポリプロピレン (エチレン-プロピレンランダム共重合体、エチレン含有量: 4wt%、MI: 11g/10分)。グラントポリマー株式会社製グラントポリプロS235 (商品名)。各表面層の厚さ…0.02mm。

【0085】実施例16の中間層の軟質ポリオレフィン系樹脂…低圧法直鎖状低密度ポリエチレン (LLDPE、MI: 3g/10分、密度: 0.907g/cm³)。出光石油化学株式会社製モアテックV-0398CN (商品名)。中間層の厚さ…0.16mm。

実施例16の両表面層の樹脂…ランダムポリプロピレン (エチレン-プロピレンランダム共重合体、エチレン含有量: 4wt%、MI: 11g/10分)。グラントポリマー株式会社製グラントポリプロS235 (商品名)。各表面層の厚さ…0.02mm。

【0086】実施例17の中間層の軟質ポリオレフィン系樹脂…メタロセン系の幾何拘束触媒を用いて重合された主鎖に長鎖分岐を有するエチレン-オクテン共重合体 (MI: 1g/10分、密度: 0.902g/cm³)。米国ダウ社製プラストマー アフィニティPL1880 (商品名)。中間層の厚さ…0.16mm。

実施例17の両表面層の樹脂…ランダムポリプロピレン (エチレン-プロピレンランダム共重合体、エチレン含

有量: 4wt%、MI: 7g/10分)。出光石油化学株式会社製F-744NP (商品名)。各表面層の厚さ…0.02mm。

【0087】〔比較例1, 2〕冷却ロールを使用した従来のタッチロール式のシート成形法で樹脂シートを製造した。冷却ロールの温度は、40℃である。比較例1の場合、原料樹脂は、実施例1と同じである。比較例2の場合、実施例15と同じ3層構造であり、原料樹脂も同じである。

【0088】〔特性の評価〕前記実施例1~17及び比較例1, 2で得られた樹脂シートに対して、異物の平均長さ (サイズ)、表面粗さ、ヘイズ (全ヘイズ/内部ヘイズ)、グロス及び引張り弾性率を測定した。それらの結果を表1と2に示す。異物の個数に関して、実施例1~14はいずれも100~400個の範囲内にあった。前記異物の平均長さは、実施例1~14のいずれも1~5 μm であった。この平均長さの測定は、位相差顕微鏡を使用して行った。

【0089】前記表面粗さは、JIS B 0610-1982 に準拠して測定した。測定装置として、(株) エリオニクス社製の電子線三次元粗さ解析装置 (ERA-4000) を使用し、1500倍で像を観察し、また電子のプロープにより試料表面の微細な凹凸を測定して中心面平均粗さRaを計算した。この測定をロール巻き状態のシートの内面側及び外面側に対して行った。

【0090】前記ヘイズは、ヘイズ測定機 (例えばNDH-300A、日本電色工業株式会社製) を使用し、シートに光を照射して透過した光線の全量を表す全光線透過率 (T_t) と、シートによって拡散されて透過した拡散光線透過率 (T_d) との比によって下記式で求める。前記全光線透過率 (T_t) は、入射光と同軸のまま透過した平行光線透過率 (T_p) 拡散光線透過率 (T_d) との和である。

$$\text{ヘイズ (H)} = T_d / T_t \times 100$$

【0091】そして、全ヘイズは、シートに光を照射した際に得られた T_d 及び T_t より求めた。また、内部ヘイズは、シートの両面にシリコンオイルを塗布した後、ガラス板でこのシートの両面を挟み、シート外側の影響を消去して測定した。全ヘイズ=内部ヘイズ+外部ヘイズ

【0092】前記グロスは、自動式測色色差計 (例えば、AUD-CH-2型-45, 60, スガ試験機株式会社製) を使用し、シートに光を入射角60度で照射し、同じく60度で反射光を受光したときの反射光束 ψ_s を測定し、屈折率1.567のガラス表面からの反射光束 ψ_{os} との比により、下記の通り求めた。グロス (G_s) = (ψ_s / ψ_{os}) $\times 100$

前記引張り弾性率は、JIS K-7113に準じて測定した。

【0093】

【表1】

| | シートの組成と層構成 | 引張弾性 率(MPa) | 異物サイズ (μm) | 表面粗さ(μm) | | ヘイズ(%) | | グロス (%) |
|--------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|-----|------------|
| | | | | 内面 | 外面 | 全 | 内部 | |
| 実施例 1 | 低立体規則性PP | 500 | <10 | 0.027 | 0.031 | 2.5 | 1.5 | 135 |
| 実施例 2 | EPR微分散型E・P共重合体 | 150 | <10 | 0.028 | 0.035 | 6 | 3 | 110 |
| 実施例 3 | EPR微分散型E・P共重合体 | 100 | <10 | 0.032 | 0.034 | 5 | 2 | 100 |
| 実施例 4 | E・Pランダム共重合体 | 100 | <10 | 0.039 | 0.038 | 5 | 2.5 | 110 |
| 実施例 5 | E・Pランダム共重合体 | 120 | <10 | 0.042 | 0.034 | 3 | 1.5 | 120 |
| 実施例 6 | 低立体規則性PP/水添SBR | 150 | <10 | 0.029 | 0.033 | 2 | 1 | 130 |
| 実施例 7 | 低立体規則性PP/EPR | 450 | <10 | 0.027 | 0.034 | 3.5 | 1.5 | 120 |
| 実施例 8 | 低立体規則性PP/E・O | 400 | <10 | 0.033 | 0.041 | 2 | 1.5 | 130 |
| 実施例 9 | PP//L-LDPE | 120 | <10 | 0.033 | 0.032 | 3 | 1.5 | 120 |
| 実施例 10 | PP//アラストマー | 130 | <10 | 0.021 | 0.037 | 4 | 2 | 120 |
| 実施例 11 | PP//アラストマー | 100 | <10 | 0.034 | 0.031 | 4 | 1.5 | 130 |
| 実施例 12 | PP//非晶質PO//PP | 120 | <10 | 0.041 | 0.035 | 1 | 0.2 | 130 |
| 実施例 13 | PP//非晶質PO//PP | 200 | <10 | 0.027 | 0.034 | 0.8 | 0.5 | 130 |
| 実施例 14 | PP//非晶質PO//PP | 200 | <10 | 0.034 | 0.032 | 0.7 | 0.5 | 130 |
| 実施例 15 | PP//LDPE//PP | 200 | <10 | 0.035 | 0.037 | 6 | 3 | 120 |
| 実施例 16 | PP//L-LDPE//PP | 120 | <10 | 0.036 | 0.034 | 4 | 1.6 | 120 |
| 実施例 17 | PP//アラストマー//PP | 100 | <10 | 0.039 | 0.031 | 3 | 1.7 | 130 |

PP…ポリプロピレン、EPR…エチレン-プロピレンゴム、E・P…エチレン-プロピレン

PO…ポリオレフィン、SBR…スチレン-ブタジエンゴム

E・O…エチレン-オクテン共重合体

【0094】

【表 2】

| | シートの組成と層構成 | 引張弾性 率(MPa) | 異物サイズ (μm) | 表面粗さ(μm) | | ヘイズ (%) | | グロス (%) |
|-------|---------------|----------------|----------------------------|-----------------------|-------|---------|----|------------|
| | | | | 内面 | 外面 | 全 | 内部 | |
| 比較例 1 | 低立体規則性PP | 700 | 15 | 0.28 | 0.27 | 10 | 8 | 80 |
| 比較例 2 | PP//非晶質PO//PP | 150 | 20 | 0.074 | 0.075 | 10 | 1 | 95 |

【0095】表 1 より、実施例 1～8 に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シート 11 によれば、前記特性 (a～c) を有する軟質ポリオレフィン系樹脂よりなるため、全ヘイズと内部ヘイズが低くて透明性が良好である。また、グロスが高くて光沢も良好であることがわかる。また、実施例 9～17 に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シート 11 によれば、両表面層の少なくとも一方の表面層が、硬質ポリプロピレン系樹脂よりなる多層構造の場合にも同様の良好な特性が得られることがわかる。また、本発明に係る製造方法によって、前記特性 (a～c) を有する軟質透明ポリオレフィン樹脂シート 11 を製造することができる。

【0096】一方、表 2 より、比較例 1 によれば、得られた樹脂シートは、全ヘイズと内部ヘイズが高くて透明性が不良である。また、グロスが低くて光沢も不良であることがわかる。比較例 2 によれば、得られた樹脂シートは、全ヘイズが高くて透明性が不良である。また、グロスが低くて光沢も不良である。

【0097】【実施例 18～21】上記第 2 実施形態において、各実施例のシート原料の具体例、配合割合等を実例のように変えて樹脂シート 11 を製造した。実施例 18～21

の樹脂シート 11 は、3 層構造である。各実施例の樹脂シート 11 が有する前記特性 (a～c) を表 3 に示す。製造の具体的条件は、実施例 1 と同様である。実施例 18 の中間層と両表面層の樹脂は、前記実施例 12 と同じである。実施例 19 の中間層と両表面層の樹脂は、前記実施例 15 と同じである。実施例 20 の中間層と両表面層の樹脂は、前記実施例 16 と同じである。実施例 21 の中間層と両表面層の樹脂は、前記実施例 17 と同じである。

【0098】【比較例 3、4】比較例 1 と同様にして樹脂シートを製造した。比較例 3 と 4 に係る樹脂シートの構成と樹脂の組成は、比較例 1、2 と同じである。

【0099】【特性の評価】前記実施例 18～21 及び比較例 3、4 で得られた樹脂シートに対して、異物の平均長さ、表面粗さ、ヘイズ、グロス及び引張り弾性率を測定した。それらの結果を表 3 と 4 に示す。異物の個数に関して、実施例 18～21 はいずれも 100～400 個の範囲内にあった。前記異物の平均長さは、実施例 18～21 のいずれも 1～5 μm であった。

【0100】

【表 3】

| | シートの組成 と層構成 | 引張弾性 率(MPa) | 異物サイズ (μm) | 表面粗さ(μm) | | ヘイズ(%) | | グロス (%) |
|-------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|-----|------------|
| | | | | 内面 | 外面 | 全 | 内部 | |
| 実施例18 | PP//非晶質PO//PP | 130 | <10 | 0.031 | 0.039 | 2 | 1.5 | 130 |
| 実施例19 | PP//LDPE//PP | 190 | <10 | 0.028 | 0.034 | 5 | 3 | 120 |
| 実施例20 | PP//L-LDPE//PP | 120 | <10 | 0.032 | 0.034 | 4 | 1.5 | 120 |
| 実施例21 | PP//アラストマー//PP | 100 | <10 | 0.041 | 0.032 | 3 | 1.3 | 130 |

【0101】

【表4】

| | シートの組成 と層構成 | 引張弾性 率(MPa) | 異物サイズ (μm) | 表面粗さ(μm) | | ヘイズ(%) | | グロス (%) |
|------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|----|------------|
| | | | | 内面 | 外面 | 全 | 内部 | |
| 比較例3 | 低立体規則性PP | 700 | 15 | 0.3 | 0.031 | 10 | 8 | 90 |
| 比較例4 | PP//非晶質PO//PP | 200 | 18 | 0.081 | 0.081 | 10 | 1 | 95 |

【0102】表3より、実施例18～21に係る3層構造の軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11によれば、前記特性(a～c)を有する軟質ポリオレフィン系樹脂よりなるため、全ヘイズと内部ヘイズが低くて透明性が良好である。また、グロスが高くて光沢も良好であることがわかる。また、本発明に係る製造方法によって、前記特性(a～c)を有する軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を製造することができる。

【0103】一方、表4より、比較例3によれば、原料は実施例18と同じであるが、タッチロール式のシート成形法で樹脂シートを製造し、得られた樹脂シートは、異物の平均長さや表面粗さが本発明の範囲を超えているため、全ヘイズと内部ヘイズが高くて透明性が不良である。また、グロスが低くて光沢も不良であることがわかる。比較例4によれば、タッチロール式のシート成形法で樹脂シートを製造し、また得られた樹脂シートは、異物の平均長さや表面粗さが本発明の範囲を超えているため、全ヘイズが高くて透明性が不良である。また、グロスが低くて光沢も不良であることがわかる。

【0104】〔実施例22～25〕上記第3実施形態において、各実施例のシート原料の具体例、配合割合等下記

のように変えて樹脂シート11を製造した。実施例22～25の樹脂シート11は、3層構造である。各実施例の樹脂シート11が有する前記特性(a～c)を表5に示す。製造の具体的条件は、実施例1と同様である。実施例22の中間層と両表面層の樹脂は、前記実施例12と同じである。実施例23の中間層と両表面層の樹脂は、前記実施例15と同じである。実施例24の中間層と両表面層の樹脂は、前記実施例16と同じである。実施例25の中間層と両表面層の樹脂は、前記実施例17と同じである。

【0105】〔比較例5、6〕比較例1と同様にして樹脂シートを製造した。比較例5と6に係る樹脂シートの構成と樹脂の組成は、比較例1、2と同じである。

【0106】〔特性の評価〕前記実施例22～25及び比較例5、6で得られた樹脂シートに対して、異物の平均長さ、表面粗さ、ヘイズ、グロス及び引張り弾性率を測定した。それらの結果を表5と6に示す。異物の個数に関して、実施例22～25はいずれも100～400個の範囲内にあった。前記異物の平均長さは、実施例22～25のいずれも1～5 μm であった。

【0107】

【表5】

| | シートの組成 と層構成 | 引張弾性 率(MPa) | 異物サイズ (μm) | 表面粗さ(μm) | | ヘイズ(%) | | グロス (%) |
|-------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|-----|------------|
| | | | | 内面 | 外面 | 全 | 内部 | |
| 実施例22 | PP//非晶質PO//PP | 120 | <10 | 0.038 | 0.041 | 2 | 1.5 | 130 |
| 実施例23 | PP//LDPE//PP | 180 | <10 | 0.032 | 0.027 | 5 | 3 | 120 |
| 実施例24 | PP//L-LDPE//PP | 120 | <10 | 0.033 | 0.035 | 4 | 1.5 | 120 |
| 実施例25 | PP//アラストマー//PP | 100 | <10 | 0.031 | 0.032 | 3 | 1.3 | 130 |

【0108】

【表6】

| | シートの組成 と層構成 | 引張弾性 率(MPa) | 異物サイズ (μm) | 表面粗さ(μm) | | ヘイズ(%) | | グロス (%) |
|------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|----|------------|
| | | | | 内面 | 外面 | 全 | 内部 | |
| 比較例5 | 低立体規則性PP | 700 | 15 | 0.35 | 0.031 | 10 | 8 | 95 |
| 比較例6 | PP//非晶質PO//PP | 200 | 18 | 0.091 | 0.09 | 10 | 1 | 90 |

【0109】表5より、実施例22～25に係る3層構造の軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11によれば、前記特性(a～c)を有する軟質ポリオレフィン系樹脂よりなるため、全ヘイズと内部ヘイズが低くて透明性が良好である。また、グロスが高くて光沢も良好であることがわ

かる。また、本発明に係る製造方法によって、前記特性(a～c)を有する軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を製造することができる。

【0110】一方、表6より、比較例5によれば、得られた樹脂シートは、全ヘイズと内部ヘイズが高くて透明

性が不良である。また、グロスが低くて光沢も不良である。比較例6によれば、得られた樹脂シートは、全ヘイズが高く透明性が不良である。また、グロスが低くて光沢も不良である。

【0111】〔実施例26～34〕上記第4実施形態において、各実施例のシート原料の具体例、配合割合等を下記のように変えて樹脂シート11を製造した。各実施例の樹脂シート11が有する前記特性(a～c)を表7に示す。製造の具体的条件は、実施例1と同様である。

【0112】実施例26～33の樹脂シート11は、単層構造である。

実施例26の軟質ポリプロピレン系樹脂…低立体規則性ホモポリプロピレン(MI:3.1g/10分、密度:0.90g/cm³、引張り弾性率:500MPa、沸騰ヘプタン不溶分:90wt%)。出光石油化学株式会社製TP0 E-2900(商品名)。樹脂シートの厚さ…0.2mm。

実施例27の軟質ポリプロピレン系樹脂…多段の重合リアクタを用いて合成され、約43wt%のエチレン-プロピレンゴム(EPR)成分が均一に微分散した形態を有するエチレン-プロピレン共重合体(MI:0.84g/10分、密度:0.89g/cm³、引張り弾性率:150MPa)。ハイモント社製キャタロイ KS-082P(商品名)。

【0113】実施例28の軟質ポリプロピレン系樹脂…多段の重合リアクタを用いて合成され、約50wt%のEPR成分が均一に微分散した形態を有するエチレン-プロピレン共重合体(MI:0.60g/10分、密度:0.89g/cm³、引張り弾性率:100MPa)。ハイモント株式会社製キャタロイ KS-052P(商品名)。

実施例29の軟質ポリプロピレン系樹脂…エチレン20wt%とプロピレン80wt%から1段のリアクタでソフトセグメントとハードセグメントを生成させたエチレン-プロピレンランダム共重合体(MI:1.50g/10分、密度:0.88g/cm³、引張り弾性率:100MPa)。株式会社トクヤマ製PER T-310E(商品名)。

【0114】実施例30の軟質ポリプロピレン系樹脂…エチレン10wt%とプロピレン90wt%から実施例18と同様に合成したエチレン-プロピレンランダム共重合体(MI:1.50g/10分、密度:0.88g/cm³、引張り弾性率:120MPa)。株式会社トクヤマ製PERT-310J(商品名)。

実施例31の軟質ポリプロピレン系樹脂…実施例1と同じ低立体規則性ホモポリプロピレン70wt%と、水素添加スチレン・ブタジエンゴム(日本合成ゴム株式会社製ダイナロン 1320P、商品名)30wt%とがブレンドされた樹脂組成物。

【0115】実施例32の軟質ポリプロピレン系樹脂…実施例26と同じ低立体規則性ホモポリプロピレン80wt%と、エチレン・プロピレンゴム(EPR)(三井石油化学株式会社製タフマー P0280、商品名)20wt%とがブレンドされた樹脂組成物。実施例33の軟質ポリプロピレン系樹脂…実施例15と同じ低立体規則性ホモポリプロピレン85wt%と、エチレン・オクテン共重合体(ダウ・ケミカル株式会社製エンゲージ EG-8200、商品名)15wt%とがブレンドされた樹脂組成物。

【0116】実施例34の樹脂シート11は、3層構造である。

実施例34の中間層の軟質ポリプロピレン系樹脂…ブテン-1(35wt%)とプロピレン(65wt%)のランダム共重合により合成した非晶質ポリオレフィン(密度:0.86g/cm³、190℃の熔融粘度:10000cps)50wt%と、結晶性ポリプロピレン(MI:1.00g/10分、密度:0.90g/cm³)50wt%とがブレンドされた樹脂組成物(引張り弾性率:100MPa)。宇部レキセン株式会社製CAP-355(商品名)。厚さ…160μm。

実施例34の両表面層の樹脂…硬質ポリプロピレン系樹脂。出光石油化学株式会社製F-704NP(商品名)。各表面層の厚さ…20μm。

【0117】〔比較例7, 8〕比較例1と同様にして樹脂シートを製造した。比較例7と8に係る樹脂シートの構成と樹脂の組成は、比較例1、2と同じである。

【0118】〔特性の評価〕前記実施例26～34及び比較例7, 8で得られた樹脂シートに対して、ヘイズ(全ヘイズ/内部ヘイズ)、グロス及び引張り弾性率を測定した。それらの結果を表7と8に示す。異物の個数に関して、実施例26～34はいずれも100～400個の範囲内であった。前記異物の平均長さは、実施例26～34のいずれも1～5μmであった。

【0119】

【表7】

| | シートの組成と層構成 | ヘイズ (%) | グロス (%) | 弾性率 (MPa) |
|-------|----------------|---------|---------|-----------|
| 実施例26 | 低立体規則性PP | 2.5/1.5 | 135 | 500 |
| 実施例27 | EPR微分散型E・P共重合体 | 6.0/3.0 | 110 | 150 |
| 実施例28 | EPR微分散型E・P共重合体 | 5.0/2.0 | 100 | 100 |
| 実施例29 | E・Pランダム共重合体 | 5.0/2.5 | 110 | 100 |
| 実施例30 | E・Pランダム共重合体 | 3.0/1.5 | 120 | 120 |
| 実施例31 | 低立体規則性PP/水添SBR | 2.0/1.0 | 120 | 150 |
| 実施例32 | 低立体規則性PP/EPR | 3.5/1.5 | 130 | 450 |
| 実施例33 | 低立体規則性PP/E・O | 2.0/1.5 | 130 | 400 |
| 実施例34 | PP//非晶質PO//PP | 1.0/0.2 | 130 | 120 |

PP…ポリプロピレン

EPR…エチレン-プロピレンゴム

E・P…エチレン-プロピレン

PO…ポリオレフィン

SBR…スチレン-ブタジエンゴム

E・O…エチレン-オクテン共重合体

【0120】

【表8】

| | シートの組成と層構成 | ヘイズ (%) | グロス (%) | 弾性率 (MPa) |
|------|---------------|----------|---------|-----------|
| 比較例7 | 低立体規則性PP | 10.0/7.0 | 100 | 500 |
| 比較例8 | PP//非晶質PO//PP | 8.0/4.0 | 100 | 120 |

【0121】表7より、実施例26～30によれば、軟質ポリプロピレン系樹脂を原料として押出機より押し出された樹脂シート11に対して、前記製造装置で冷却を行ったため、得られた樹脂シート11は、全ヘイズと内部ヘイズが低くて透明性が良好であり、またグロスが高くて光沢も良好であることがわかる。また、引張り弾性率が低く、柔軟性に富むことがわかる。

【0122】実施例31によれば、軟質ポリプロピレン系樹脂と水素添加SBRよりなる樹脂組成物を原料として同様に製造したため、得られた樹脂シート11は、ヘイズが低く、グロスが高いことがわかる。実施例32によれば、軟質ポリプロピレン系樹脂とエチレン-αオレフィン共重合体よりなる樹脂組成物を原料として同様に製造したため、得られた樹脂シート11は、ヘイズが低く、グロスが高いことがわかる。また、引張り弾性率も低く、柔軟性に富んでいる。

【0123】実施例33によれば、軟質ポリプロピレン系樹脂とエチレン・オクテン共重合体よりなる樹脂組成物を原料として同様に製造したため、得られた樹脂シート11は、ヘイズが低く、グロスが高いことがわかる。また、引張り弾性率も低く、柔軟性に富んでいる。実施例34によれば、両表面層が硬質ポリプロピレン系樹脂よりなる3層構造の場合にもヘイズ、グロス及び引張り弾性率に関して良好である。

【0124】一方、表8より、比較例7によれば、原料は実施例1と同じであるが、タッチロール式のシート成形法で樹脂シートを製造したため、得られた樹脂シートは、全ヘイズと内部ヘイズが高くて透明性が不良であり、またグロスが低くて光沢も不良である。比較例8によれば、タッチロール式のシート成形法で樹脂シートを製造したため、得られた樹脂シートは、全ヘイズが高く

て透明性が不良である。

【0125】〔実施例35～37〕上記第5実施形態において、各実施例のシート原料の具体例、配合割合等を下記のように変えて樹脂シート11を製造した。各実施例の樹脂シート11が有する前記特性(a～c)を表9に示す。製造の具体的条件は、実施例1と同様である。冷却水36の温度は6℃である。

【0126】実施例35の軟質ポリプロピレン系樹脂は、実施例17と同じである。実施例36では、第1実施形態のエンドレスベルト15を100℃に加熱し、実施例35で得られた樹脂シート11に対してこのエンドレスベルト15でアニーリング処理を施した。実施例37では、第3実施形態のエンドレスベルト23,26を100℃に加熱し、実施例35で得られた樹脂シート11に対してこれらのエンドレスベルト23,26でアニーリング処理を施した。

【0127】〔実施例38,39〕実施例38では、第1実施形態のエンドレスベルト15を80℃に加熱し、実施例17で得られた樹脂シート11に対してこのエンドレスベルト15でアニーリング処理を施した。実施例39では、第3実施形態のエンドレスベルト23,26を100℃に加熱し、実施例17で得られた樹脂シート11に対してこれらのエンドレスベルト23,26でアニーリング処理を施した。

【0128】〔特性の評価〕前記実施例35～39で得られた樹脂シート11に対して、異物の平均長さ、表面粗さ、ヘイズ、グロス及び引張り弾性率を測定した。それらの結果を表9に示す。異物の個数に関して、実施例35～39はいずれも100～400個の範囲内にあった。前記異物の平均長さは、実施例35～39のいずれも1～5μmであった。

【0129】

【表9】

| | シートの組成 と層構成 | 引張弾性 率(MPa) | 異物サイズ (μm) | 表面粗さ(μm) | | バイズ(%) | | 透過率 (%) |
|-------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------------|-------|--------|-----|------------|
| | | | | 内面 | 外面 | 全 | 内部 | |
| 実施例35 | PP/PPラスタマ-/PP | 120 | <10 | 0.041 | 0.038 | 2 | 1.5 | 120 |
| 実施例36 | PP/PPラスタマ-/PP | 120 | <10 | 0.039 | 0.028 | 4 | 1.5 | 120 |
| 実施例37 | PP/PPラスタマ-/PP | 120 | <10 | 0.032 | 0.034 | 4 | 1.5 | 120 |
| 実施例38 | PP/PPラスタマ-/PP | 100 | <10 | 0.035 | 0.039 | 3 | 1.5 | 120 |
| 実施例39 | PP/PPラスタマ-/PP | 100 | <10 | 0.033 | 0.03 | 3 | 1.5 | 120 |

【0130】表9より、実施例35～39で得られた樹脂シート11は、前記特性（a～c）を有する軟質ポリオレフィン系樹脂よりなるため、全ヘイズと内部ヘイズが低く透明性が良好である。また、グロスが高くて光沢も良好であることがわかる。また、本発明に係る製造方法によって、前記特性（a～c）を有する軟質透明ポリオレフィン樹脂シート11を製造することができる。

【0131】

【発明の効果】本発明に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートによれば、環境に対して安全であり、かつ光学的及び機械的特性にも優れている。また、本発明に係る製造方法によれば、透明性を低下させないでこの軟質透明樹脂シートを製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る軟質透明樹脂シート
の製造方法で使用する製造装置の概略図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シート of 製造方法で使用する製造装置の概略

図である。

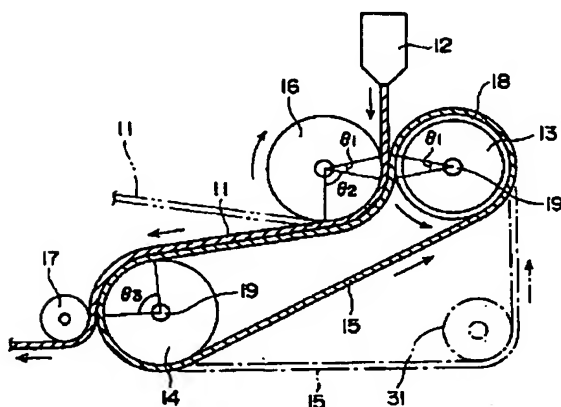
【図3】本発明の第3実施形態に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法で使用する製造装置の概略図である。

【図４】本発明の第４実施形態に係る軟質透明ポリオレフィン樹脂シートの製造方法で使用する製造装置の概略図である。

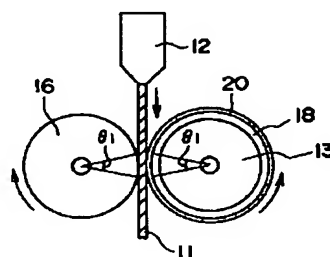
【符号の説明】

- 11 樹脂シート
- 13 第1の冷却ロール
- 14 第2の冷却ロール
- 15 金属製エンドレスベルト
- 16 第3の冷却ロール
- 17 第4の冷却ロール
- 18 弾性材
- 22 金属製エンドレス層
- 31 水盤
- 32 水槽

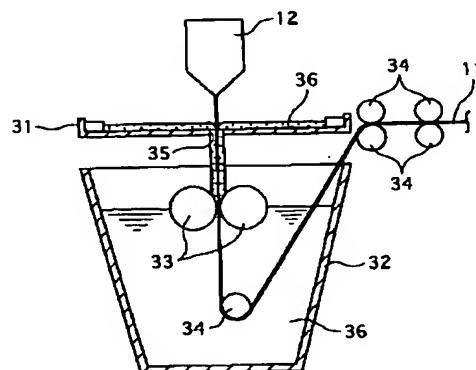
【图 1】



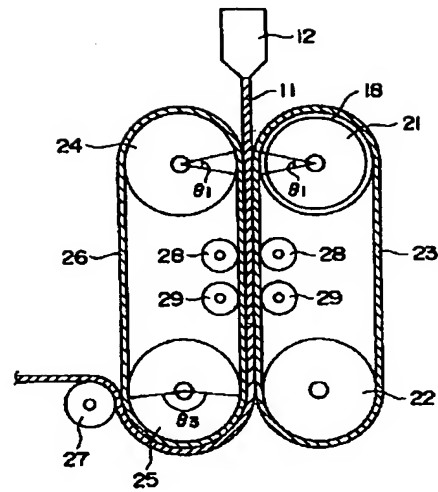
【图2】



【图4】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

C O B L 23:02

識別記号

F I